通信融合時のテレビ受像機の今後の役割に関する研究

テレビ受像機役割研究グループ

代表研究者　小泉　真理子　京都精華大学 マンガ学部　専任講師
共同研究者　坂東　幸一　電気通信大学大学院 情報システム学研究科　協力研究員

目　　的

ICT の進歩により情報機器は高機能、高性能化が進んでいる。電話は音声の送受信、コンピュータは数値計算等と各情報機器は当初は単一の目的で開発されたが、次第に文字、映像といったマルチメディア情報を扱うようになり、利用目的も多様化している。更にカーナビ、携帯電話、スマートフォン、タブレット端末等新しい情報機器が誕生し普及している。テレビもデジタル化やインターネット接続等で高機能化が進んでいる。また、通信と放送の融合が進むことにより、パソコン、携帯電話等でテレビ放送の受信が、テレビでインターネット機能が利用できるようになった。この進歩は人々の生活を豊かにする一方で混乱も生んでいる。テレビについて考えると高機能化が操作の煩雑性を生み、老人や子供にも容易に操作できると云うテレビ本来の特長が失われつつある。

本研究は、デジタル化やインターネット接続等の技術進歩によるテレビ操作の複雑化の状況を調査することにより、煩雑化を防止して技術進歩の恩恵を全ての人が享受するための課題を明確化することが目的である。テレビの操作性の研究は他の情報機器に比して遅れていたが、デジタルテレビの普及によって操作簡易化の必要性が認識されるようになり研究も活発化の傾向にある。しかし、特定の機能に絞り込むことで簡易化を図る等その多くは局所的な対応である。本研究ではテレビ操作全般についてその簡易化の枠組みを検討する。

方　　法

日本においてテレビ放送が始まり本格的に普及する 1960 年から現在（2012 年）まで、テレビに加えて電話機やコンピュータといった他の情報機器の発展の経緯を調査する。本調査結果より、テレビと他の情報機器の比較分析を行い、テレビの操作性の特長と課題を明らかにする。

具体的には、以下の 6 つの視点から調査した。

(1) テレビ発展の経緯

1953 年の地上波アナログ放送開始以降について、放送方式多様化、白黒からカラー化やハイビジョン放送、大画面薄型化、デジタル化、VTR/DVD/HDD の利用、インターネット接続のスマートテレビ等の技術の変化を調査する。さらにテレビ受像機の操作機能の発展を調査する。

(2) テレビの操作性の現状

2012年1月末時点でテレビ受像機を国内販売しているメーカー7社のカタログを収集し、それらのテレビリモコンの操作内容を機能別に分類し、テレビ操作の複雑化の程度を確認する。そして、電子情報技術産業協会の調査結果(2010)[1]や学会誌の文献調査により操作性改善に関する研究も分析に加える。

(3) 情報通信発展の経緯

通信方式と通信速度の発展、およびパソコン通信やインターネット等の情報通信の利用の多様化の経緯を調査する。

(4) 電話機発展の経緯

固定電話機の進歩、携帯電話機やスマートフォン等の新たな電話機の出現とその機能の進化、電話機の操作機能について調査する。

(5) コンピュータ発展の経緯

本格的な商用コンピュータとしてメインフレーム誕生以降の進歩、オフィスコンピュータ、ミニコンピュータ、パソコン等新たなコンピュータの出現につき調査する。

(6) コンピュータの操作技術

初期のメインフレームからパソコン、タブレット端末に至るコンピュータ機器の操作技術を調査する。メインフレーム初期の操作はパンチしたカードを入力するコンピュータ固有の操作である。しかし、1980年代以降に開発されたGUI(Graphical User Interface)等のマンマシン技術は、テレビ操作にも利用が広がる傾向があるため、Fogのマンマシンインタフェースの研究[2]も調査する。

結　　果

以下に調査の報告をした上で、その調査に対する考察を述べる。

1.　調査結果

1.1　テレビ

(1) テレビ発展の経緯

図1の通り、日本においてテレビ放送は1953年に開始され、1989年BS、1992年CSと多チャンネル化が進展し、1996年CS、2000年BS、2003年地上波、2006年携帯端末向け地上波においてデジタル放送が開始された。2005年には民放各社がVODサービスを開始した。総務省通信利用動向調査（平成21年調査）[3]によればインターネット接続可能なテレビの世帯普及台数は平成21年末時点で23.2%である。そして、1960年にカラー放送、1982年音声多重放送、1985年字幕放送と放送されるコンテンツも充実が図られている。1970年代後半よりVTRの普及が始まり、1996年にDVD、2000年代にHDDとビデオレコーダの機能も利用可能となった。1994年にハイビジョン放送が始まり、画質の向上も図られた。

(2) テレビ操作の現状

2012 年 1 月現在の日本で発売されている各社のテレビ受像機（Panasonic VIERA、SHARP AQUOS、SONY BRAVIA、TOSHIBA REGZA、HITACHI Wooo、MITSUBISHI REAL、LG）に付属しているリモコンについて操作機能を調査し、これらを 8 種のカテゴリにまとめたのが表 1 である。テレビ誕生時の操作はテレビ受像機で行い、電源の ON/OFF、チャンネル選択、音量/輝度調整と簡単であった。その後の高機能化により現在は、リモコンのキー数も 50 を超えるものが多く、「地上デジタルテレビ放送に関する浸透度調査」[4] によるとデジタルテレビに対する不満の首位がリモコンの煩雑化となっている。特に複雑な操作を要している機能のカテゴリはインターネット接続と録画再生予約である。

全機能を全てのテレビ視聴者が使用することは稀ではあろうが、何れの機能カテゴリも一般を対象としたものであり、操作性が簡便化されれば利用する機能の幅が広くなる可能性がある。Lotz[5] はテレビの操作機能を 5C としている。5C とは Choice、Control、Convenience、 Customization、Community である。初期のテレビ操作はチャンネルを選択（Choice）して音量や輝度を調整（Control）することで充分であった。しかし、表 1 のように多くの便利（Convenience）な機能の操作のために利用者に混乱を与えている。この対策として利用者の視聴パターンに操作を合わせる（Customization）を提案している。これは人により利用する機能や操作の方法が異なるため、その利用者に合わせた操作をパターン化し、利用しない機能を見せないことで操作を簡易化する。即ち、現在のリモコンは全ての操作キーが提示されているため煩雑感を与えるが、各利用者に不要なキーを隠すことができれば煩雑感は緩和される。また、一つの要求で複数回のキー操作が必要な場合にこれを一回のキー操作で可能にする。現在販売されているテレビのリモコンの中にも一般、老人、子供用と 3 タイプのモード指定が可能で、これを切り替えることでそれぞれに適した画質、音質、操作方式とする機種がある。これは Customization に近い方式である。最後のコミュニティ（Community）はインターネット接続等でテレビを双方向のコミュニケーションツールとして利用する新しい操作である。

(3) テレビ操作の改善状況

ｉ）商用化

電子情報技術産業協会のデジタルテレビ 28 機種のリモコン操作の簡易化に関する調査 [1] を基に、簡易策別の実施数を表 2 に纏めた。改善策の多くはテレビの機能全般の操作の簡易化ではなく、豊富な機能の使用を制限して基本機能に絞り込み、複雑な機能を利用者に見せないことで簡易化を図るもので高齢者等を対象にしている。

新しい試みとしては録画機能の範囲に限定されるが、マイクロプロセッサを活用してインテリジェント化を実現したものが開発されている [6]。これは前述の Lotz の Customization にあたり、利用者の録画履歴を保存してその利用者の好む番組を判断して画面上に録画する番組を推奨する。利用者がジャンルや出演者を入力するとその条件を満たす番組を自動録画する等で操作負担を軽減する。そして、スマートフォンやタブレット端末と連携して

これをリモコンとして利用することで操作性の向上を図っている。本機能は録画に限定されているがこの種の試みがより広い範囲で実用化されれば、テレビの操作性は大きく進歩する可能性がある。

ⅱ）研究動向

前述のように、高機能化するデジタルテレビに対して操作簡易の技術の開発は不十分である。しかし、研究においてはその重要性が認識されており、主な研究を以下に紹介する。

・市販リモコンの操作性の評価

4 種類の代表的なリモコンにつき、試用の印象により、操作の複雑性の評価実験を行っている。多チャネル化で選択肢が増大した番組表から、番組を選択する操作を市販リモコンで 30 名の評定者に操作してもらい、分り易さ、見やすさ、なじみやすさ、選びやすさ、楽しさ、軽やかさ等の印象を調査し、リモコンの長所、短所を明らかにしている [7]。

・テレビ操作における GUI 利用の適合性

パソコン等で用いられている GUI が操作のリテラシーに幅がある人々が利用するテレビに適合できるかを分析している。高齢者と若年者を対象にテレビ画面上にアイコンを表示し、ボタン型、トラックボール、タッチパネル、音声の 4 種のリモコンでアイコンを選択する操作性を実験により調べている。GUI を利用したテレビ操作の基礎データとなる研究である [8]。

・音声認識による操作

音声認識による操作は携帯電話で実用化されており、この技術をテレビで応用できればリモコンキ―の押下等が不要となる。ただし、音声情報の曖昧さを取り除く必要があるが、ここにテレビの特徴を活かして、画面を見る視線情報と音声を組み合わせて精度を上げるユニークな研究も行われている [9]。

・文字入力による操作

文字入力は従来のテレビでは重要とされていなかったが、インターネットを利用するために、テレビに適した方式の研究が行われている [10]。

1.2　テレビ以外の情報機器

(1)　情報通信発展の経緯

図 2 は通信技術発展の経緯を示す。回線速度や容量の飛躍的な増加によりその利用形態も大きく拡がり、コンピュータ間データ通信、パソコン通信、インターネットへと発展している。通信データも音声や文字に加え、静止画や動画等へと拡大し、利用者も通信やコンピュータの専門家でない人々へと広がっている。

(2) 電話機発展の経緯

電話機は図 3 のように固定電話のサービスから始まり、持ち運べる電話機は 1979 年に自動車電話、1987 年に携帯電話、1999 年から NTT ドコモの i モードなど多機能化が進み、2008 年にアップル社「iPhone 3GS」の発売が契機となってスマートフォンが急拡大した。

初期の電話機の操作方式は回転ダイヤル式で、続いて押しボタン式（プッシュホン式）に改良された。1980 年代後半から発売された携帯電話では物理的な押しボタンに加え、ディスプレイ画面により操作性の向上が図られている。携帯電話では機能の多様化が加速し、メール、音楽、映像の送受信が可能になり、ゲームや多くのアプリケーションが利用でき、電話初期の機能から大きな変化を遂げている。ケータイ社会白書 2011[11]によると高齢者(60歳以上)のケータイの所有率は 65%であるが、その内操作性に不満を持っている人は 77.8%にのぼる。不満理由の上位は、説明書がわかりにくい、設定など機能操作が複雑でわかりにくい、機能が多すぎる、防水機能がない、電池が直ぐに切れる、ボタンが扱いにくいである。

この一方で、高機能化に対応した操作方式となっているのがスマートフォンである。2007 年にアップル社がタッチパネル方式を iPhone に採用し、各社スマートフォンもこれに続いた。操作を直観的に行うことができる反面、画面が比較的小さいために高齢者にとって操作性は必ずしも良くない。最近は、文字を大きくしたスマートフォンも発売されている。

スマートフォンの主な操作機能は下記の通りである。

- 電源、音量などの基本的な操作以外は、タッチパネルを指で触れることにより、機能の選択、画面の拡大・縮小・移動、スクロールなどを直接行う。
- 文字入力は、画面上に表示されるテンキーまたは QWERTY キーボードにより行う。機能の選択は、画面上に表示されるアイコンやウィジェットを直接指で触れることで行う。

(3) コンピュータ発展の経緯

図 4 にコンピュータ発展の経緯を示している。1964 年に IBM が発売した IBM360 が本格的な商用コンピュータの始まりで、その後半導体や記憶装置の進歩により大幅にプライスパフォーマンスが向上し、その利用は拡大している。国産コンピュータも IBM に追従する形で技術を開発し、事業規模も拡大してきた。利用形態も集中処理から分散処理、最近のクラウドコンピューティングへと進展する中で、利用人口の増加に合わせて操作技術も進歩してきた。また、コンピュータはマイクロプロセッサを利用する多くの製品の基礎技術となり、本研究で調査した情報機器でも利用されている。

(4) コンピュータの操作技術

コンピュータの初期の操作は、80 桁の紙カードに情報をパンチして入力することで行い、1970 年代に入りキ―ボードによる文字入力（CUI : Character User Interface）が行われるようになった。利用者はコンピュータの専門家であり操作の簡易化が求められる時代ではなかった。1980 年代になり専門家でない人々による CRT ディスプレイを備えた端末機でのコンピュータ利用が盛んになり、操作性向上のため GUI（Graphical User Interface）が開発され利用されるようになった。マウス、タッチパッド等のポインティングデバイスを用いた操作技術が開発され、専門家でない人々でも操作しやすくなった。特に GUI を用いたマンマシンインタフェースでは多くの技術研究が行われた[12]。表 3 は Fog のマンマシンインタフェース研究[2]の要旨をまとめたものである。これは全ての機器の操作に共通に適

用できるマンマシンインタフェースの基本要素で、テレビ操作にも有効と考えられる。

2. 調査結果に対する考察

2.1 情報機器の操作技術全体からみるテレビの操作技術の位置付け

コンピュータや電話機は当初はキーボードやダイヤル等ハードウエア装置を操作するものであったが、多機能化による操作の煩雑化を防ぐためディスプレイを利用した GUI 方式が用いられるようになった。これに対し、テレビは多くのキーを有するリモコンによる操作が現在でも主流である。テレビ操作の簡易化には、他の情報機器で開発されたタッチパネルやテレビ画面を利用する GUI を活用する方式は検討されるべきであろう。テレビを操作する GUI の画面としては、リモコンだけでなく放送番組を表示する画面の二つが考えられる。特に Customize を行う場合にはリモコン上の固定的なキーよりも求められる操作に適したアイコン等を画面に表示する GUI が適している。本研究では、表 4 に日本のコンピュータメーカが 1960 年代以降に開発した商用コンピュータの操作方式の長所、短所を発展の経緯を追って発表資料やカタログより独自に整理した。

#1 はパンチカードや紙テープによりデータ入力して操作するもので、入力機器の乏しかった初期のコンピュータに用いられたが、現在は用いられていない。#2 は物理的なダイヤルを操作するもので固定電話機や初期のテレビで採用されている。簡単な操作では分かり易いが複雑な操作はできない。#3 は物理的なボタンを操作するものでプッシュホンやテレビのリモコンなどで利用されている。１対１対応なので分かり易く操作は速いが、ボタンの数が増えるに従い操作が煩雑になる。#4 は物理的なボタンにディスプレイ画面を併用するもので携帯電話の物理ボタン＋液晶画面や、テレビのリモコン＋テレビ画面による操作等で利用されている。多くの機能選択ができるが、文字入力は簡易ではない。#5 はキーボードより文字データを入力する CUI 方式の操作であり、1970 年代以降コンピュータで利用されていた。#6 は CRT の端末機やパソコンの普及で出現した GUI 方式で画面上の文字やアイコンをマウス等で選択して操作するものでコマンド名を記憶する必要がなく複雑な操作に適している。#7 はポインティングデバイスとしてタッチパッドで操作するものでノートパソコンで利用されており、マウス等と比較してコンパクトであるが高い精度での操作が困難な場合がある。#8 は画面上の表示に触れることにより入力するもので直感的な操作が可能であり、スマートフォンやタブレット端末、金融端末で多用されている。操作ボタンが不要なため簡易操作が必要な装置に有望である。#9 は認識技術を用いて手書文字を入力するもので、データ入力用に開発されたものであるがその用途は限定されている。＃10 は音声入力で操作するもので1970年代より各種装置が開発されているが認識率や操作性の問題で本格的な実用化には至らなかったが、携帯電話等で実用化の傾向が見られる。＃11 はレーザー光線を用いてプロジェクター等で表示した映像の一部を指し示すために開発された技術であるが、画面上の表示を選択するテレビのリモコンが開発されている。#12 はジェスチャによる操作であり、任天堂のゲームで採用されたリモコン自体を動かす方式やマ

イクロソフトのゲーム機で採用されたカメラで人の動きを認識する方式がある。これらの操作方式はスマートテレビでも試行されている。

以上の様に、各種情報機器で操作性向上の技術開発が行われているがテレビでの操作技術の研究は緒についたばかりである。今後、テレビにおけるネット機能の拡大に伴い、本研究で調査した情報機器の実績を活用し、これをテレビ固有の二―ズに合わせることが望まれる。コンピュータのマンマシンインタフェース技術とテレビの操作技術を比較すると、表 2 の商用リモコンでの改善努力は表 3 の番号 1～7 の範囲の対応であり、8～15 の項目を要するまでには至っていない。研究についても 8～15 以降の配慮が今後の設計上不可欠な要素となる。

2.2　テレビの今後の役割

本研究で調査した情報機器は何れもマイクロプロセッサ、メモリ、ソフトウェアの進歩でインテリジェント化が進み、液晶ディスプレイ装置や HDD/DVD 等の記憶装置の進歩で機能と記憶容量が増加している。テレビ、電話機、パソコンは異なる目的で開発された機器だが、共にマイクロプロセッサとメモリが実装されるため同一の機能が容易に実現でき、各機器の境界が曖昧になる傾向がある。テレビにおいてもマイクロプロセッサとメモリを利用して番組検索や予約、マルチ画面等テレビ固有の機能の実現に加え、インターネット接続等パソコンと同一の機能を有するようになった。一方、テレビ放送を受信可能なパソコンも販売されている。MIT メディアラボのニコラス・ネグロポンテは 1998 年の著書 [13] で今後のテレビに関して、膨大なメモリと強大な処理能力を詰め込んだディスプレイへと変貌すると予測していた。

テレビの発展において機能や画質等の向上と並んで 2 つの大きな質的変化が生じている。第 1 はテレビ受信機で放送番組以外のコンテンツが受信でき、パソコンの機能がテレビでも可能となってきたこと、第 2 はテレビ番組をパソコン、携帯、スマートフォン、カーナビ等他の情報機器で視聴できるようになってきたことである。この変化が今後如何に進展するかは 2 通りの考えがある。1 つ目は各情報機器の機能が同一化するため、機器の差がなくなり統一される。2 つ目は機能に大きな差が無くても利用目的や利用の場が異なり、本来の機能を重視し統一化されることはない。この何れが正しいか、あるいは何れも誤りで別の方向に進むかは現時点では議論の段階で定説はない。しかし、本研究において Lotz が述べる「テレビとは教養を入手する道具であり、世界中の情報の窓である」とする機能は今後とも必要であり存続すべきと考える。かつテレビは如何に機能が変わっても特別な知識や訓練を要せずに誰にでも簡易に利用できると云う誕生時の特徴を維持して発展すべきである。

本研究では POS 等の業務用専用機器を除き、日常生活で用いられる情報機器の約 50 年間の技術進歩と操作性の変化について調査し、テレビの進歩と比較した。その結果、何れの機器も ICT の進歩を活用して高機能を達成していること、操作も複雑なものとなるため

GUI を中心に操作簡易化技術が開発されていることが分かった。しかし、テレビに関しては GUI の活用等は遅れ、キ―操作を中心としているためリモコンのキ―の数は増加して煩雑化の傾向にある。今後、普及が予想されるスマートテレビでは更に操作が複雑化する可能性が高いため、コンピュータやスマートフォンで開発された操作技術を基に操作技術の開発が望まれる。特にマイクロプロセッサとメモリの進歩により何れの機器もこれを内蔵してインテリジェント化が進むと同時に各機器の機能が類似する傾向が見られ、テレビもパソコンに近い機能を有する傾向にある。スマートフォンはパソコンと同種の機能を有するようになったが、操作性をパソコンに合わせることなくスマートフォン固有の操作技術を開発したように、テレビはテレビ固有の操作技術を開発すべきである。即ち、テレビはパソコンやスマートフォンに比してその利用者の幅が広く老人や子供に親しまれている情報機器である。このため、テレビはこれらの人々にも今後の技術進歩を享受できるものでなければならない。これを達成するのが今後のテレビの役割である。

謝辞

本研究は、公益財団法人　放送文化基金　平成 22 年度技術開発「通信融合時のテレビ受像機の今後の役割に関する研究」(代表　小泉　真理子) の助成を受けて行われたものである。記して謝意を表する。

参考文献

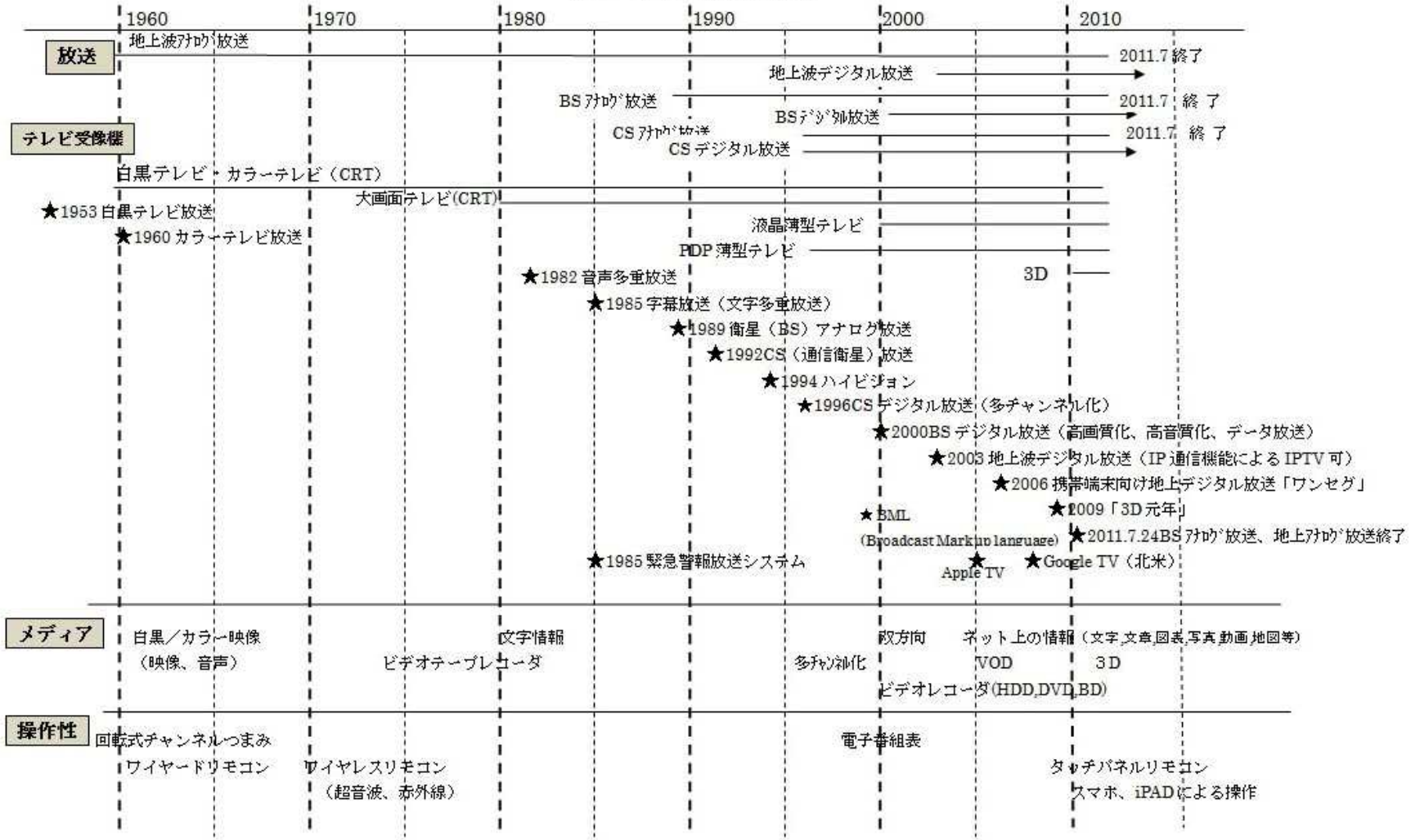
1) デジタルテレビにおける操作性の改善の取り組み事例 社団法人 電子情報技術産業協会. http://home.jeita.or.jp/ce/about/dtv/Jirei.html（2010）.
2) Fog, Agner: Man Machine Interface. http://www.eit.ihk-edu.dk/subjects/mmi/intro.php#0 2000
3) 総務省 :「通信利用動向調査（世帯編）平成 21 年報告書」、平成 22 年 4 月 27 日公表. http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/pdf/HR200900_001.pdf
4) 総務省 :「地上デジタルテレビ放送に関する浸透度調査」 p11（2011）.
5) Lotz, Amanda D.: The television will be revolutionized, New York University press, New York(2007).
6) 古井眞樹、廣井 和重、石黒 幹根、鈴木 誠人、大和 道人 : 操作の省力化を目指したインテリジェントテレビ、日立評論、Vol.93,No.10, pp.51-56 (2011).
7) 藤原正雄他 : テレビ受信ナビシステムにおける番組選択用リモコンに関する評価実験―様々な視聴者が視たい番組を簡単に選択受信できるテレビを目指して―、電子情報通信学会技術報告、IE2004-10 pp.7-12（2004).
8) 小峯一晃他 : テレビ画面上の GUI 操作環境における高齢者のリモコン操作性評価、映像情報メディア学会誌、Vol.55,No10, pp.1345-1352 (2001).
9) 小峯一晃他 : 視線情報を利用した番組選択インタフェースの開発、情報処理学会研究報告、2004(115),pp.107-114 (2004).

10) 青木良輔他 : 傾きセンサを用いたテレビリモコン向けの新しい文字入力操作方法、映像メディア学会技術報告、Vol.34,No8,pp.1-3 (2010).
11) NTT ドコモモバイル社会研究所編：NTT ケータイ社会白書 2011、中央経済社(2011).
12) Jansen, Bernard J. : The Graphical User Interface(1998).
http://jimjansen.tripod.com/academic/pubs/chi.html
13) ニコラス・ネグロポンテ：ビーイング・デジタル　ビットの時代、株式会社アスキー、(1995).

図表目次

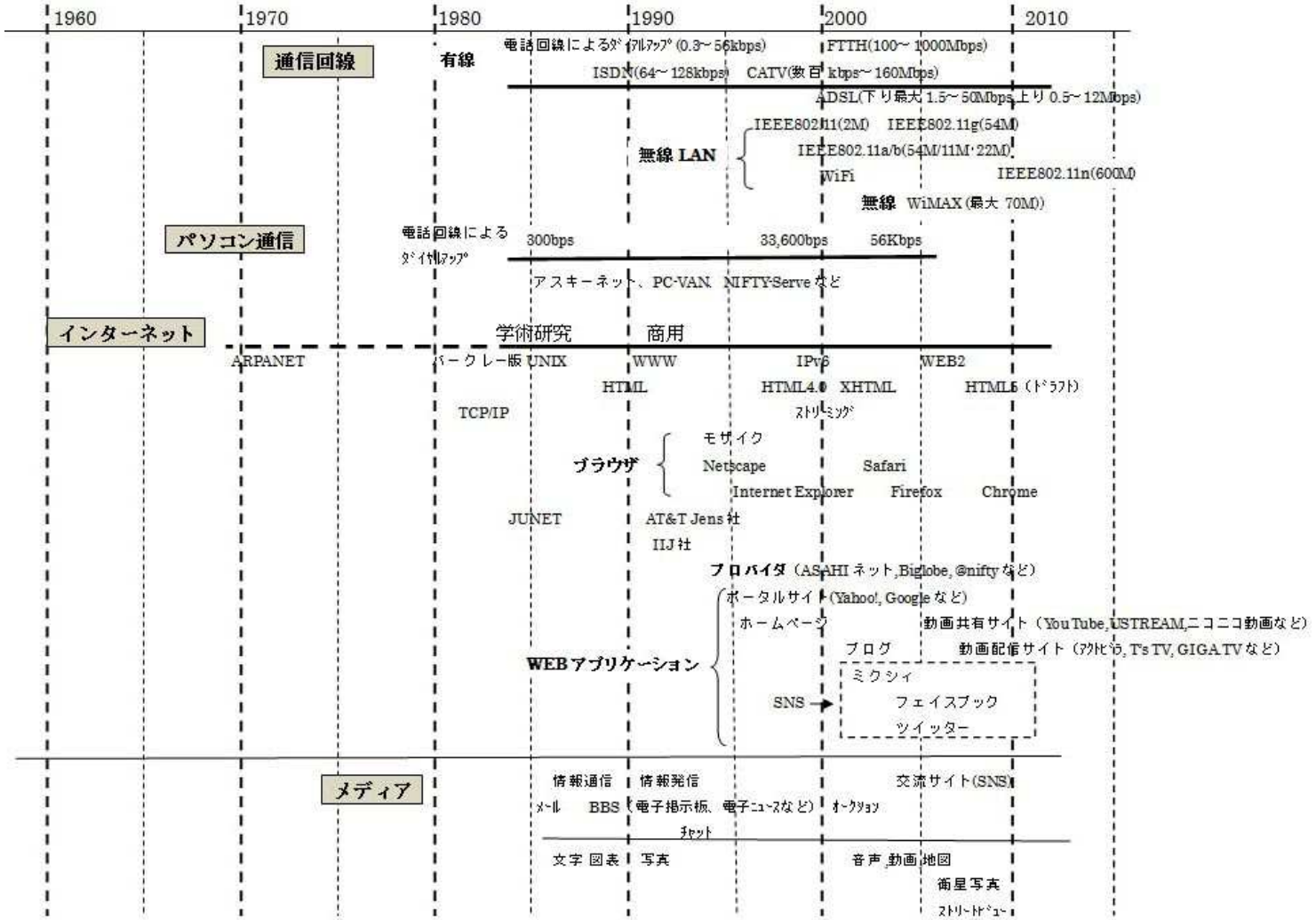
図 1　テレビ発展の経緯
図 2　情報通信発展の経緯
図 3　電話機発展の経緯
図 4　コンピュータ発展の経緯
表 1　テレビの操作性の現状
表 2　市販テレビの簡易化策と実施数
表 3　マンマシンインタフェースに求められる事項
表 4　情報機器における操作方式の比較

図１　テレビ発展の経緯



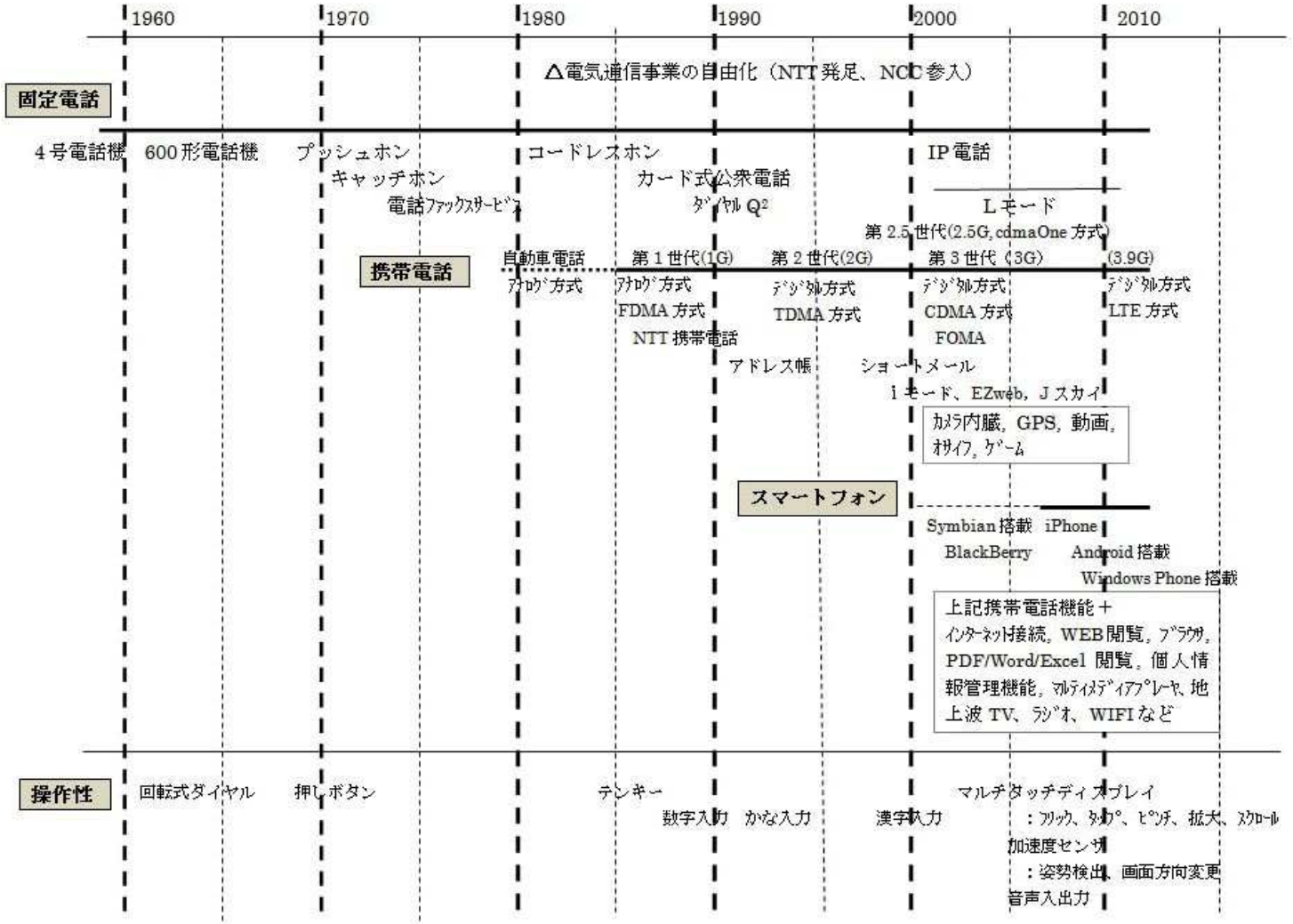
注．図１は、新聞、雑誌などに公表されているデータを基に著者がまとめたものである。

図２　情報通信発展の経緯



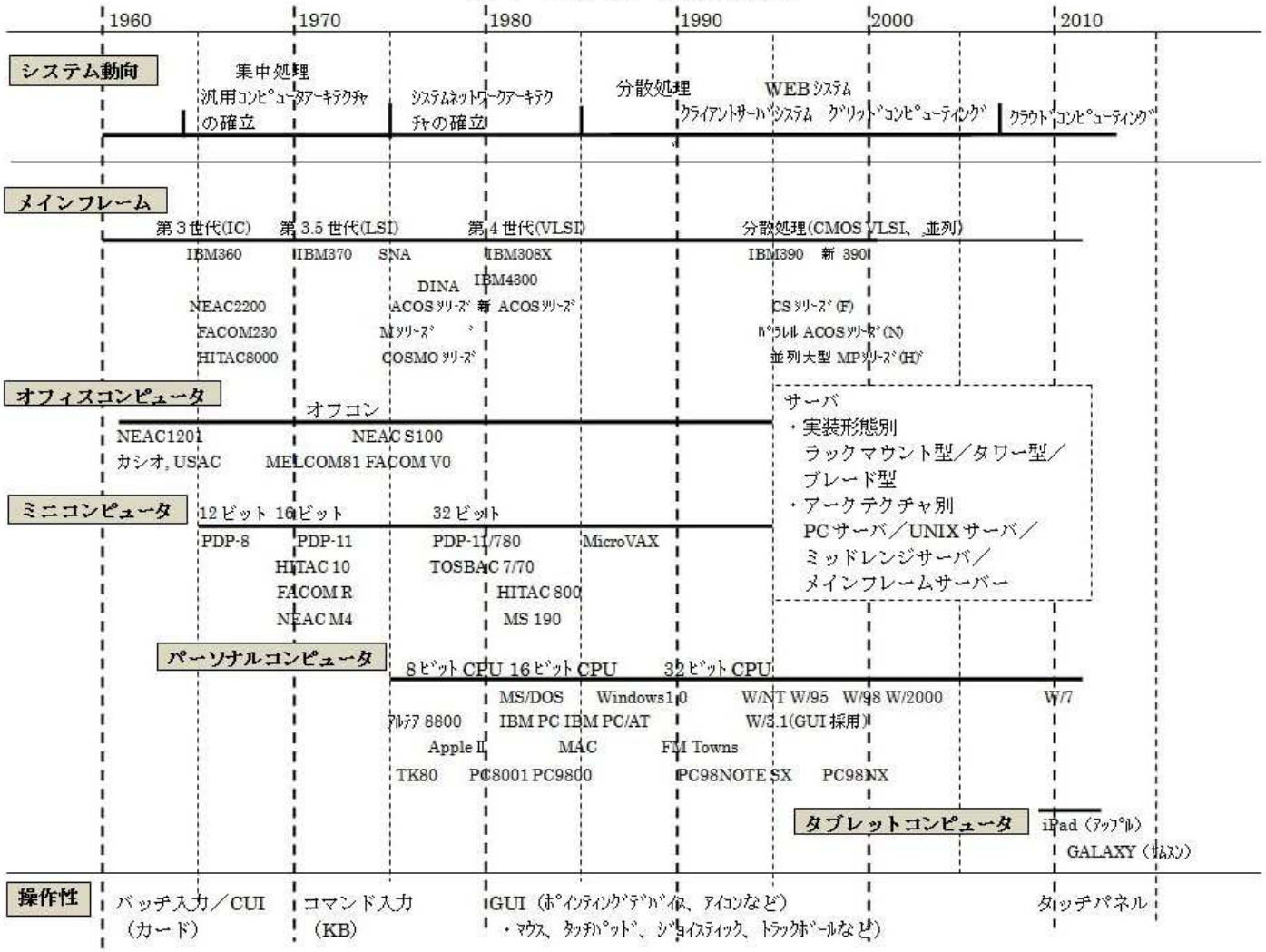
注．図２は、新聞、雑誌などに公表されているデータを基に著者がまとめたものである。

図３　電話機発展の経緯



注．図３は、新聞、雑誌などに公表されているデータを基に著者がまとめたものである。

図４　コンピュータ発展の経緯



注．図４は、新聞、雑誌などに公表されているデータを基に著者がまとめたものである。

表１　テレビの操作性の現状(1/2)

機能分類		具体的内容	その他
基本機能	電源制御	電源を入れる(非待機中)、電源を切る	本体
		電源を入れる(待機中)	
		電源を待機にする	
	メニュー	機能項目を表示し、選択	内容はTV画面
	ヘルプ	操作の説明など	内容はTV画面
	カラーボタン	青、赤、緑、黄	多様な用途
テレビの視聴	番組選択	放送の種類(地デジ／BS／CS／ケーブル)	
		チャンネル選択:順次選局	
		チャンネル選択:ワンタッチ選局	
		チャンネル選択:番号入力選局	
		音量調節:プラス、マイナス	
		消音	
		字幕の表示	
	番組情報	現在視聴中の番組情報	内容はTV画面
		現在視聴中の番組の詳細説明	内容はTV画面
	番組表	番組表	内容はTV画面
		ミニ番組表(番組を見ながら探す)	内容はTV画面
		その他機能(文字サイズを大きくする、ジャンル別に分ける、条件で検索、その他)	
	データ放送	連動データ放送サービス	
		独立データ放送サービス	
	二画面	二画面機能選択	
		画面指定、チャンネル指定	
		その他(画面サイズ切替音声切替、その他)	
	画面サイズ	画面サイズ切替	
	3D視聴	2D／3D切替	
録画・予約	見ている番組の録画	録画開始	
		録画中止	
		録画設定変更	
	番組表で録画予約	機能選択(録画予約／連続ドラマ予約／ワンセグ同時録画)	
		録画予約(番組検索／日時指定)	
		ジャンルや人名など指定による予約なし録画	
	その他	ダブル録画(チューナを3つ搭載)、視聴中に他の番組を録画	
		3D映像録画	
		おすすめ番組、注目番組の録画	
		携帯電話やパソコンから予約・録画	
録画再生	・録画した番組の再生	再生機能指定	内容はTV画面
		録画番組検索	
		再生中の操作(開始／一時停止／早送り再生／早戻し再生／ワンタッチスキップ／チャプターの先端にスキップ／その他)	
	見たい録画番組を探して再生	再生機能指定	内容はTV画面
		録画番組検索	
		最新のニュースを再生	
	不要な録画番組を消す	1件削除	
		複数削除	
	その他	タイムシフト再生	
		ちょっとタイム再生	
		追っかけ再生	
		コマ送り／スロー再生	
		チャプター分割し、見たい個所からの再生	
		シーンセレクト検索	
		時間指定検索(例:1分単位で時間指定)	
編集・ダビング	チャプター編集	録画リストから番組を選んで編集	
		録画済番組の再生中に編集	
	他の録画機器にダビング	ハードディスク、SDメモリカード、レコーダ、サーバなど	
	誤って消さないように保護	録画番組を保護	
	録画ファイル整理	フォルダ自動整理	
		グループ名を変更／他のグループに移動	
	ワンセグ録画	ワンセグ録画をSDメモリカードにダビング	
接続機器の映像・音声の再生	音声切り替え	オーディオ機器のスピーカへ切り替える	
	HDMI連動機器	HDMI連動機器を接続し、動画・写真・音楽・ゲームを再生	
	デジカメ	デジカメで撮影した写真や動画をテレビでみる	
	ホームネットワーク	テレビやPCをネットワークでつなぎ別の部屋で見る	
		録画した番組を別のテレビやタブレット、スマホなどで視聴	

表１　テレビの操作性の現状(2/2)

機能分類		具体的内容	その他
インターネット機能	検索サイト	Yahoo! JAPAN！, Googleなど	
	動画共有サイト	YouTube, USTREAM, ニコニコ動画など	
	動画配信サイト	アクトビラビデオ・フル	
		T's TV(レンタルビデオサービス)	
		GIGA.TV(有料の動画配信サイト)	
		TSUTAYA TV(ビデオレンタル)	
		ひかりTV	
		hulu	
		DMM.TV(アニメ＆アイドル派向けコンテンツ、有料)	
		Billabong：サーフィンなどの動画配信	
		時事通信 jijicom	
		デジタル・コンサートホール(クラシック派向け、有料)	
		Video Unlimited	
		goo映画(最新映画の予告編、無料)	
	ビデオオンデマンド	NHKオンデマンド	
		ビデオオンデマンド(ブラビア)ネットチャンネル	
		3DExperience	
		U・NEXT<海外ドラマ＆アニメは向け、有料)	
	SNS	Twitter, facebookなど	
	写真共有サイト	Picasa, Life-X, Nikon my Picturetown on TVなど	
	インターネット通話	Skype(ビデオ通話)	
	ニュースサイト	地震・災害・交通情報	
		ピンポイント天気予報	
		プロ野球速報＆ニュース	
	ゲームサイト	アスファルト　5など	
	ショッピングサイト	楽天ICHIBA	
		ポンパレ　割引チケット共同購入	
		ニッセンスマートカタログ!	
		ビエラ・コネクト　マーケット	
		パラリー：カタログショッピングサービス	
	生活情報サイト	ウェルネスリンク	
		見守りサービス(テレビの使用状況を携帯電話やパソコンの電子メールに自動で知らせる)	
		美食のレストランガイドby 東京カレンダー	
		kumukumu(好奇心マガジン)	
		PetMap：グルメスポット情報	
		今日のPICK uUPレシピ by ABCクッキング	
	クラウドサービス	RegzaAppsコネクト：RZタグラー(タッチリモコン、タイムバーサーチ、タグリストシェア／タグリスト作成、リタグ)、RZコマンダー(iOS版)など	
	その他	ビデオメール, radiko.jp, rackID(テレビで流れた曲をすぐに検索)など	
その他	スマホ・タブレット連携	スマホ・タブレットを使って操作、検索、これらの写真をテレビへ、スマホ・スマホで見ているWEBのURLをテレビへ	
		メッセージボード・サービス	
	節電関係	節電モード：明るさ／画質／画面サイズを調整	内容はTV画面
		バッテリ電源情報	
	高齢者・障害者サポート	音声読み上げ機能：リモコン操作時、番組表表示時、選局時	
		聴覚補助モード	
	その他	テレビのリモコンでBD,HDD,ノートPC、オーディオなどの外部機器を操作	
		電子取扱説明書	
		ソフトウェアの更新機能(放送電波経由)	
		時計／タイマー機能	

表2 市販テレビの操作簡易策と実施数

簡易策	説明	実施数
大キー	使用頻度の高いキ―を大きくする	8
複数送受光部	送受光部を複数設置でリモコンの方向制限減	6
音声	操作キ―を音声でガイド	6
配色	使用頻度の高いキ―の配色を変える	5
配置	使用頻度の高いキーを集める	3
形状	操作性を配慮した形状	2
画面表示	リモコンの大型液晶画面やテレビ画面でガイド	3
タッチ音	キ―のタッチ音で操作をガイド	2
ブザー	ブザー音で時間を通知	1
液晶	リモコン上に大型液晶画面を有して操作ガイド	1
自動音量	番組による音量の変化を一定の音量に調整	1
モード	高齢者、子供、家庭の3モードで利用層に最適化	1
ロック	高齢者等利用しないキ―をロックして誤操作防止	1

出典：社団法人　電子情報技術産業協会「デジタルテレビにおける操作性の改善の取り組み事例」(2010)より筆者編集

表3　マンマシンインタフェースに求められる事項

項番	マンマシンインタフェースに求められる事項
1	操作に対応した反応
2	直感と一致した操作
3	操作に応じた処理が操作者に見える
4	操作者の思考方法に一致した操作法
5	操作ボタンの位置と大きさ：頻度の高いボタンは大きく、位置も中心
6	障害者対策
7	初心者と熟練者の区別
8	不明確な操作手順での操作は不可
9	操作の途中で割り込みを起こさない
10	自動化操作は操作者の確認が必要
11	誤操作に対する許容性：操作に冗長を持たせて誤操作を救う
12	実処理と操作イメージの一致（WYSIWYG：what you see is what you get）
13	操作者に理解出来ない/意識不要な表示は避ける
14	過度の丁寧な表示は煩わしさを生む
15	操作が正常に進まないときの対処策の提供：前の処理に戻る/直前の処理を取り消す（undo operation）/数ステップ前の処理まで取り消す/現在の操作のヘルプ/操作終了

出典：Fog「Man Machine Interface」(2000)より筆者作成

表４　情報機器における操作方式の比較

#	方式	長所	短所	適用例
1	パンチカード/紙テープによるバッチ入力	操作のための特別な装置は不要	コンピュータと人の対話ができない	初期のコンピュータ
2	物理的なダイヤルによる操作	分かり易い	複雑な操作が難しい	電話機用回転式ダイヤル、テレビの回転式チャンネルつまみ、テレビのリモコン（ジョグダイヤル）
3	物理的なボタンによる操作	1対1対応なので分かり易い、操作が速い	機能が多くなるとボタンを探しにくい	プッシュホン用プッシュボタン、テレビのリモコン（ハードウェアボタン）
4	物理的なボタン＋ディスプレイ画面による操作	沢山の機能選択ができる 文字入力ができる	文字入力はやり難い	テレビのリモコン＋テレビ画面、携帯電話の物理ボタン＋液晶画面
5	キーボードによるコマンド入力（CUI）	開発が簡単 負荷への影響が少ない 直前操作の確認や操作履歴の保存が可能 自動化が容易	コマンドを覚える必要がある	メインフレーム、ミニコン、オフコン，ＵＮＩＸ，Ｌｉｎｕｘ
6	マウスによるアイコン選択(GUI)	コンピュータと人との対話が可能 直観的に容易に操作できる	マウス操作のための場所が必要	パソコン、サーバ
7	タッチパッドによるアイコン選択(GUI)	携帯装置内に収めることができる	細かい操作がやりにくい	ノートパソコン
8	タッチパネルによるアイコン選択(GUI)	ハードウェアボタンを減らすことができる ソフトウェア次第で多彩な操作性を実現できる 画面スペースを有効に使うことができる 直観的な操作が可能（画面内の対象物を直接指示）	押した感覚が分かりにくい	スマートフォン、iPad
9	手書き文字入力	読み不能な漢字入力などに適している	操作全般には適していない	パソコン、サーバ
10	音声入力による操作	容易	認識率が100%でない	携帯電話
11	レーザポインタによるアイコン選択(GUI)	直観的な操作が可能	細かい操作には適していない	LG電子のスマートテレビ用リモコン
12	ジェスチャによる操作	直観的な操作が可能	細かい操作には適していない	任天堂Wiiリモコン、マイクロソフトのXbox 360向けKinect（キネクト）、TCL Smart TV with gesture

研究発表

(1)コンピタンス研究所ホームページでの公開（URL:http://www.itcl.jp/、2013 年 9 月予定）

連 絡 先

小泉　真理子

〒606-8588 京都市左京区 岩倉木野町 137 京都精華大学 マンガ学部

E-mail　uchida@attglobal.net